

Perleth, Christoph; Effinger, Iris

"Beiläufiges" Lernen bei Personen mit unterschiedlich starker SehSchädigung

Unterrichtswissenschaft 29 (2001) 2, S. 131-152



Quellenangabe/ Reference:

Perleth, Christoph; Effinger, Iris: "Beiläufiges" Lernen bei Personen mit unterschiedlich starker
SehSchädigung - In: Unterrichtswissenschaft 29 (2001) 2, S. 131-152 - URN:
urn:nbn:de:0111-opus-77145 - DOI: 10.25656/01:7714

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-77145>

<https://doi.org/10.25656/01:7714>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, veröffentlichen oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

29. Jahrgang / 2001 / Heft 2

Hans-Peter Langfeldt:

„Stille Post“ – Oder: Die Rezeptionsgeschichte unterrichtlich
bedeutsamer Untersuchungen von Düker und Tausch (1957).
Über die Wirkung der Veranschaulichung von Unterrichtsstoffen
auf das Behalten

98

Andreas Hartinger, Maria Fölling-Albers, Eva-Maria Lankes,
Dieter Marenbach, Judith Molfenter:

Lernen in authentischen Situationen versus Lernen mit Texten.
Zum Aufbau anwendbaren Wissens in der Schriftsprachdidaktik

108

Christoph Perleth, Iris Effinger:

„Beiläufiges“ Lernen bei Personen mit unterschiedlich starker
Seherschädigung

131

Birgit Brouër:

Förderung der Wahrnehmung von Lernprozessen durch die
Anwendung der Basismodelle des Lernens bei der Gestaltung
von Unterricht

153

Helmut M. Niegemann, Silke Stadler:

Hat noch jemand eine Frage? Systematische Unterrichts-
beobachtungen zu Häufigkeit und kognitivem Niveau von Fragen
im Unterricht

171

Christoph Perleth, Iris Effinger

„Beiläufiges“ Lernen bei Personen mit unterschiedlich starker Sehschädigung

Incidental learning of visually impaired persons

In einer kleinen empirischen Studie mit je 20 blinden, sehbehinderten und normalsichtigen Jugendlichen und Erwachsenen wurde der Frage nachgegangen, ob Blinde auditive Informationen generell tiefer verarbeiten und sich daher auch an eher beiläufig wahrgenommene Informationen besser erinnern als normalsichtige und sehbehinderte Personen. Den Versuchspersonen wurde ein 30minütiges Hörspiel vorgespielt, anschließend bearbeiteten sie einen Fragebogen, in dem nach eher nebensächlichen Details der Geschichte gefragt wurde (Namen, Zahlen und konkrete, visualisierbare Objekte). Ein Teil der Stichprobe bearbeitete die Fragen ca. acht Wochen später nochmals, zusätzlich wurden von dieser Gruppe freie Assoziationen zu ausgewählten Items erfasst. Die Blinden stellten bei allen Vergleichen die leistungsstärkste Gruppe dar. Die Sehbehinderten lagen bei den Zahlen und Objekten in etwa zwischen den Blinden und den Normalsehenden, bei den Namen erzielten sie dasselbe Niveau wie letztere. Allerdings ergab die Studie keine Hinweise auf Unterschiede in der Informationsverarbeitung zwischen den untersuchten Gruppen. Die Befunde werden methodenkritisch, aber auch damit interpretiert, dass sehgeschädigte Personen mehr Gedächtnisressourcen bei der Verarbeitung auditiver Informationen nutzen. Abschließend werden mögliche Konsequenzen für die Sehbehindertenpädagogik erörtert.

In an empirical study with blind, visually impaired and normal sighted youth and adults (N=20 each) we tried to contribute to the question whether the blind process auditive information generally deeper and are able to remember rather implicit perceived information better than normal sighted and visually impaired. The participants heard a 30 minute radio play and then worked on a questionnaire. The questions were for rather unimportant details of the story (names, numbers and concrete, visualizable objects). About eight weeks later the questionnaire was given to a part of the sample for a second time. These persons were also asked to freely associate on selected items. In all comparisons the blind turned out to be the strongest group. The visually impaired roughly performed between the blind and the normal sighted with numbers and objects, with names they achieved the same level as the latter. However, the results do not indicate differences in information processing between the groups under investigation. The findings are critically interpreted from the methodical point of view but also analyzed in terms of the use of more memory resources by the visually impaired and blind persons. Concluding possible consequences for the education of the visually impaired are discussed.

1. Fragestellung und theoretische Grundlagen

Ausgangspunkt der hier berichteten Studie war die unsystematische Beobachtung der Zweitautorin, die selbst sehbehindert ist, dass Sehbehinderte in

manchen Situationen „beiläufig“ bestimmte Informationen schneller als Normalsichtige lernen. Beispielsweise können Sehbehinderte die Preise in Prospekten und Katalogen bereits nach einmaligem, flüchtigem Lesen recht gut erinnern, während normalsichtige Personen solche Informationen bei Bedarf immer wieder ablesen müssen. Dieses Phänomen scheint vor allem bei relativ unanschaulichem Material wie Zahlen oder Namen aufzutreten. Aufgrund dieser und ähnlicher Erfahrungen stellt sich die Frage, ob sehgeschädigte oder blinde Personen nicht intentional, also eher „beiläufig“, Gelerntes besser erinnern können als normalsichtige.

In Untersuchungen zu Gedächtnisunterschieden von Personen unterschiedlicher Sehschädigung wurden bisher fast ausschließlich blinde Personen anhand unterschiedlicher Gedächtnisaufgaben zum *intentionalen* Lernen mit normalsichtigen verglichen. Die diesbezüglichen Befunde zeigen kein einheitliches Bild, wobei die Blindenpsychologie in der Bundesrepublik Deutschland davon ausgeht, dass Blinde bei Gedächtnisaufgaben insgesamt mindestens genauso gut abschneiden wie Normalsichtige (z.B. Hudelmayer, 1975; Rath, 1987; KMK, 1979; Ahrbeck & Rath, 1999a; Rath, 2000). Sehbehinderte wurden in entsprechende Untersuchungen kaum einbezogen (vgl. Ahrbeck & Rath, 1999b).

Wir interessieren uns nun für Gedächtniseffekte beim beiläufigen oder nicht-intentionalen Lernen, wobei wir vor allem auch einen Beitrag zur Stellung der Sehbehinderten im Vergleich mit Blinden und Normalsichtigen leisten wollten. Damit wird einerseits die Frage gestellt, ob sich die Überlegenheit der Blinden auch für nichtintentionales Lernen replizieren lässt, und zum anderen, ob die Gedächtnisleistungen unabhängig vom Reizmaterial ausfallen oder ob sich Unterschiede für gut (konkrete Objekte) und weniger gut bzw. nicht visualisierbare Informationen (Zahlen, Namen) ergeben. Daneben soll geprüft werden, ob sich bei Personen mit unterschiedlich starker Sehschädigung Unterschiede in den Abrufmodi Reproduzieren und Wiedererkennen zeigen.

Die Befunde einer solchen, stärker grundlagenwissenschaftlich orientierten Studie lassen auch Hinweise für die Didaktik besonders der Sehbehinderten erwarten. So könnten Folgerungen für die Entwicklung geeigneter Arbeitsmaterialien oder Methoden für den Unterricht mit Sehgeschädigten gezogen werden, die geeignet sind, einer raschen Ermüdung durch Entlastung von Teilen des kognitiven Apparats entgegenzuwirken.

1.1 Besonderheiten im kognitiven Apparat und Gedächtnis Sehbehinderten und Blinden

Im deutschsprachigen Raum liegen nur wenige empirische Untersuchungen zu Unterschieden zwischen Normalsichtigen, Sehbehinderten (und Blinden) in kognitiven Variablen vor. Die meisten der älteren, vor allem in den 60er und 70er Jahren durchgeführten Studien (z.B. Hecker, 1973; Hudell-

mayer, 1970; zusammenfassend Hudelmayer, 1975; Rath, 1987) untersuchten lediglich Intelligenzunterschiede. Allerdings verweist bereits Heller (1973) auf eine Arbeit von Hengstler, nach der sich die Verbalintelligenz Blinder vor allem in Gedächtnisaspekten und in der „Einordnung“ der Eindrücke von außen“ manifestierten (S. 215). Als ein typisches Ergebnis der Intelligenzforschung bei Sehgeschädigten sei die Erkenntnis erwähnt, dass Sehbehinderte (und Blinde) im HAWIK-Verbalteil vergleichbare, im Handlungsteil schwächere Leistungen zeigten als Normalsichtige, wobei die Leistungen im Handlungsteil mit der Sehstärke kovariierten. Aufgrund von Untersuchungen bzw. eher Überlegungen zu den Charakteristika in den Denkprozessen Blinder und Sehbehinderter hat sich in den vergangenen Jahrzehnten der Standpunkt herauskristallisiert, dass Blinde bei kognitiven Aufgaben höhere Konzentration und geringere Ablenkbarkeit zeigen (Hudelmayer, 1970; Ahrbeck & Rath, 1999a). Diese Sichtweise entspricht auch unserer theoretischen Position, wenn man Denkvermögen durch Kapazität oder Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses ersetzt. Die meisten Autoren gehen dabei davon aus, dass Blinde besonders gute Leistungen bei abstrakten Inhalten bzw. bei Aufgaben mit Symbolen oder Zahlen zeigten, weswegen in der KMK-Empfehlung von 1979 der Sprache ein besonders hoher Stellenwert für die intellektuelle Entwicklung eingeräumt wird.

Untersuchungen, die explizit auf Aspekte des Gedächtnisses sehgeschädigter Personen fokussieren, sind sehr selten. Eine der wenigen Studien hierzu legte Dalferth (1966) vor, die bei Aufgaben zum Wortgedächtnis, zum Nacherzählen von Geschichten sowie zum Merken von Zahlen jeweils die besten Leistungen bei den blinden bzw. visusschwächsten Versuchspersonen auch im Vergleich mit normalsichtigen Versuchsteilnehmern und -teilnehmerinnen fand. Dagegen schnitten die Sehbehinderten beim Merken von Geschichten und Zahlen schlechter ab als die normalsichtige Vergleichsgruppe. Als Erklärung dieses Ergebnisses führt Dahlfert u.a. an, dass möglicherweise nur die weniger begabten sehschwachen Kinder in die Blinden- und Sehbehindertenschulen aufgenommen würden.

1.2 Nichtintentionales und beiläufiges Lernen

Die Begriffe „unbewusstes“, „beiläufiges“, „inzidentelles“ oder „implizites“ Lernen werden uneinheitlich verwendet. In Anlehnung an Engelkamp (1991) könnte man dann von impliziten oder beiläufigen (im Gegensatz zu expliziten bzw. intentionalen) Gedächtnisleistungen sprechen, wenn bei einem Test ausschließlich die Reproduktion oder Bearbeitung bereits früher bearbeiteter Reize gefordert ist, die nicht intentional gelernt oder bearbeitet, sondern eher beiläufig, also gewissermaßen „nebenher“, verarbeitet wurden. Beim impliziten Lernen wird somit gelernt, ohne dass sich der Lernende bewusst wird, dass er lernt. Nach Hoffmann (1993) läuft ein impliziter Lernprozess beiläufig, aufmerksamkeitsunabhängig und ohne, dass die Resultate dem Lernenden bewusst sind, ab. Da diese Kennzeichen jedoch nicht ausrei-

chend belegt seien, stellt Hoffmann (1993) die Existenz eines eigenen impliziten Lernmodus in Frage.

Haider (1993) steht darüber hinaus auf dem Standpunkt, dass implizites Wissen, das über implizites Lernen erworben wurde, reflexiven Prozessen nicht zugänglich ist. Dies ist nicht unser Standpunkt. Wir verstehen unter beiläufig erworbenem Wissen auch solche Gedächtnisinhalte, die nicht intentional gelernt, wohl aber explizit abgerufen werden können. Insofern weicht unser Gebrauch des Terminus „beiläufiges Lernen“ von manchen Positionen in der Literatur z.T. deutlich ab. Darüber hinaus neigen wir eher dem Standpunkt von Hoffmann (1993) zu, der nichtintentionales Lernen eher nicht als eigenen Lernmodus ansieht.

1.3 Ein-Speicher-Gedächtnis-Modell und Arbeitsgedächtnis

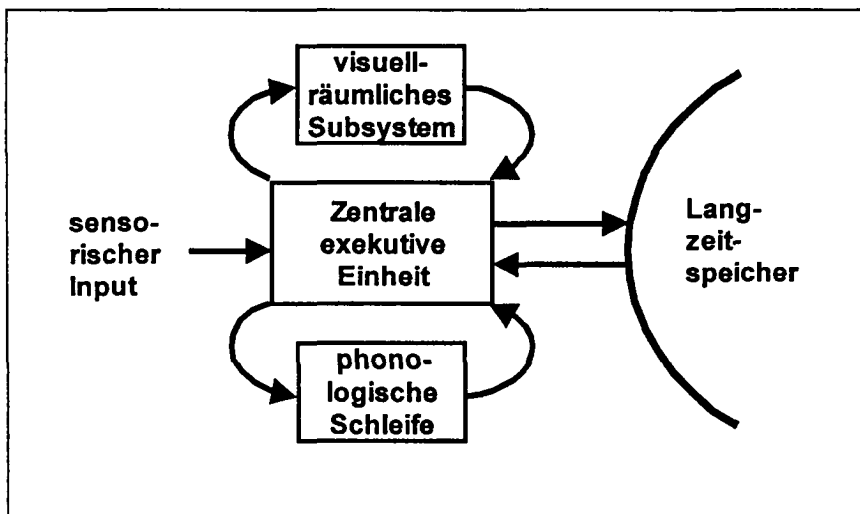
Im Gegensatz zum vielzitierten Drei-Speicher-Gedächtnismodell, das Ende der 60er Jahre von Atkinson und Shiffrin unter Rückgriff auf ein älteres Modell von Broadbent publiziert wurde (vgl. Baddeley, 1991), favorisieren wir als Hintergrund für die hier berichtete Studie ein *Ein-Speicher-Gedächtnismodell*. In einem solchen Modell wird auf Stufen der Informationsverarbeitung fokussiert, die durch ihre Verarbeitungstiefe charakterisiert sind. Zunächst wird (kontinuierlich) sensorischer, also optischer, akustischer und haptischer Input verarbeitet (verbal und visuell-räumlich kodiert). Die zentrale Instanz des kognitiven Apparates, das Arbeitsgedächtnis, verarbeitet diese neuen Informationen, aktiviert vorhandene Gedächtnisinhalte und setzt sie mit dem Input in Beziehung. Die dauerhafte Speicherung der neuen Informationen ist im Rahmen des Modells gleichbedeutend damit, dass die neuen Informationen mit den aktivierten Gedächtnisinhalten verknüpft und damit die alten Gedächtnisstrukturen verändert werden. Die Inhalte des Langzeitgedächtnisses sind also stets strukturiert gespeichert, z.B. in Form von Begriffshierarchien, Schemas, aber auch in Form von assoziativen Netzen. Bei intensiver (tiefer) Verarbeitung können diese Verknüpfungen so stark werden, dass langfristiger Abruf der Inhalte möglich wird. Dies ist besonders dann der Fall, wenn der Lernende bewusst oder automatisch auf Gedächtnisstrategien bzw. Gedächtnisprozesse wie Wiederholen, Organisieren oder Elaboration zurückgreift.

Für das Erinnern müssen zwei Teilprozesse aktiviert werden: Suchen und Wiedererkennen. Der Suchprozess aktiviert entlang der Verknüpfungen sukzessive die Gedächtnisinhalte, der Teilprozess des Wiedererkennens identifiziert die gesuchten, zu erinnernden Gedächtnisinhalte. Dies bedeutet, dass das Erinnern umso leichter möglich ist, je stärker die Verbindungen zwischen den Gedächtnisinhalten eingeschliffen wurden, das heißt je tiefer die Information verarbeitet wurde.

Das Modell des *Arbeitsgedächtnisses* von Baddeley (z.B. Gathercole & Baddeley, 1993; vgl. Abbildung 1) postuliert drei Komponenten, von denen die zentrale exekutive Einheit die wichtigste darstellt. Diese steuert die gesamte

Informationsverarbeitung im Arbeitsgedächtnis und ist zuständig für Abruf und Speicherung von Informationen aus und ins Langzeitgedächtnis, kurz: sie kontrolliert den gesamten Informationsfluss im Arbeitsgedächtnis.

Abbildung 1: Modell des Arbeitsgedächtnisses nach Baddeley



Diese zentrale Verarbeitungseinheit wird nach Gathercole & Baddeley (1993) von zwei, für die vorliegende Studie besonders interessanten Subsystemen unterstützt, die für die Verarbeitung und Speicherung jeweils eines bestimmten Informationsmodus spezialisiert sind. Während die phonologische Schleife verbal kodierte Information verarbeitet, ist das visuell-räumliche Subsystem für die Verarbeitung und Speicherung von Material zuständig, das starke visuelle und räumliche Komponenten aufweist. Die zentrale Exekutive übernimmt dabei die Aufgabe, den beiden Subsystemen ihren Input zuzuweisen.

Nach der Theorie der dualen Kodierung von Paivio (1971) werden verbal kodierte Informationen seriell, die visuell-räumlichen Informationen parallel verarbeitet. Diese Theorie stellt die Grundlage der Arbeit von Büttner (1992) dar, der mit einer gewitzten Versuchsanordnung Gedächtnisprozesse bei Personen mit unterschiedlichem Hörvermögen untersucht hat und dessen Untersuchung uns wesentlich inspirierte. Die hier beschriebene Studie sollte ursprünglich nach einem vergleichbaren Paradigma durchgeführt werden, allerdings ließ sich aus naheliegenden Gründen keine Versuchsanordnung ähnlich der von Büttner (1992) realisieren, insbesondere da in unserer Studie nur akustische Informationen dargeboten werden konnten, die zunächst immer seriell verarbeitet werden müssen.

Hingegen wirken sich Eigenschaften des Langzeitgedächtnisses wie die Stärke der (assoziativen) Verbindungen zwischen den Einheiten auf die unter-

schiedlichen Gedächtnisleistungen bei konkretem und abstraktem Material aus. Begriffe sind dabei umso konkreter, je mehr sie auf Objekte und nicht auf Handlungen und Ereignisse referieren und je mehr sie aus sensomotorischer Erfahrung bekannt sind (Engelkamp, 1991).

2. Fragestellung und Hypothesen

2.1 Hauptuntersuchung

Ausgangspunkt unserer Studie war die Annahme, dass Blinde im Gegensatz zu normalsichtigen Personen nicht nur auf eine intensivere Nutzung der auditiven Wahrnehmung angewiesen sind, sondern auch auditive Informationen intensiver verarbeiten sowie diese Informationen besser nutzen. Damit ist im Rahmen des oben skizzierten Einspeicher-Gedächtnismodells zu erwarten, dass Blinde bei Gedächtnisaufgaben, bei denen das Material ausschließlich akustisch dargeboten wird, besser abschneiden. Andererseits liegen keine klaren Befunde vor, ob Blinde auditiven Informationen generell intensiver oder tiefer verarbeiten, oder ob die Leistungen des kognitiven Apparates von der Art der zu verarbeitenden Information abhängt. Dies gilt insbesondere für Informationen, bei denen visuelle Vorstellungen bei der Verarbeitung, vor allem bei der Speicherung, hilfreich sein können. Von daher konstruierten wir eine Gedächtnisaufgabe, bei der Gedächtnisleistungen für unterschiedliche Materialarten geprüft werden konnten, wobei wir Zahlen, Namen und konkrete (visualisierbare) Objekte einbezogen.

Bei der üblichen Vorgabe von Wortlisten, Zahlenreihen etc. wäre zu erwarten gewesen, dass alle Versuchspersonen gleichermaßen ihre Gedächtniskapazität unter Verwendung verfügbarer Gedächtnisstrategien auf die Merkaufgaben gerichtet hätten. Unser Interesse galt jedoch nicht den expliziten Gedächtnisstrategien unterschiedlich stark sehgeschädigter Personen, sondern Unterschieden in der nicht-bewussten Informationsverarbeitung und deren Effekte auf die Gedächtnisleistung. Daher entschieden wir uns dafür, eine Aufgabe zu verwenden, bei der den Versuchspersonen nicht von vorne herein bekannt war, welche der dargebotenen Informationen im angekündigten Gedächtnistest abgefragt wurden. Uns interessierte, ob die postulierte tiefere Informationsverarbeitung dazu führt, dass eher „beiläufig“ wahrgenommene Informationen nach einmaligem Hören von den Blinden besser wiedergegeben werden können. Als Methode schien uns ein Hörspiel mit anschließendem Fragebogen gut geeignet, bei dem den später abgefragten Informationen keine zentrale, sondern eher eine nebensächliche oder ausschmückende Funktion zukommt. Der Einsatz eines Hörspiel mit Fragebogen schien nicht zuletzt aufgrund der großen Realitätsnähe vorteilhaft.

Dies bedeutet, dass wir unter „beiläufigem“ oder „nichtintentionalen“ Lernen im Sinne Hoffmanns (1993) keine eigenständige Lernform sehen. Unter beiläufig gelernten Informationen verstehen wir in diesem Sinne eher sol-

che, die nicht im Zentrum eines intentionalen Lernprozesses stehen, die aber zumindest beim Ausfüllen des Fragebogens bewusst sind.

Hypothese 1. Die zentrale Hypothese unserer Studie war, dass Blinde auditive Informationen generell tiefer verarbeiten und sich daher auch an eher beiläufig wahrgenommene Informationen besser erinnern als normalsichtige und sehbehinderte Personen, für die Leistungen zwischen den beiden anderen Gruppen angenommen wurden. Allerdings sollte dieser Effekt (Δ) bei Items bzw. Informationen, zu denen normalsichtige Personen Vorstellungsbilder generieren können, deutlich geringer sein als bei Informationen, deren Verarbeitung in geringerem Ausmaß durch visuelle Vorstellungen erleichtert werden kann: Δ (Objekte) $< \Delta$ (Zahlen) $< \Delta$ (Namen).

Bei varianzanalytischer Auswertung der skalierten Items des Fragebogens sollte sich demnach in einfachen Varianzanalysen der Gedächtnisleistung für Zahlen, Namen und Objekte (unabhängig vom Abfragemodus) ein *Effekt* für bzw. ein *linearer Trend* über die *durchschnittliche (Gesamt-) Leistung* der Untersuchungsgruppen (Blinde, Sehbehinderte, Normalsichtige) hinweg ergeben. Zusätzlich waren Post-hoc-Analysen zur Prüfung der Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen vorgesehen. Gleichzeitig wurde in einer für die Prüfung der Hypothese entscheidenden Varianzanalyse mit Messwiederholung (Messwiederholungsfaktor Materialart) eine *Wechselwirkung Gruppe x Materialart* (Zahlen, Namen, Objekte) erwartet, wobei geringere Gruppenunterschiede bei gut visualisierbaren Informationen angenommen wurden.

Hypothese 2. Die größere Verarbeitungstiefe der Informationsverarbeitung bei den Blinden sollte auch darin sichtbar werden, dass die Unterschiede (Δ) zwischen den Gruppen beim aktiven Reproduzieren der Informationen größer ausfallen als beim Wiedererkennen (Auswahl aus Alternativen), da durch die tiefere Informationsverarbeitung stärkeren Verbindungen zwischen den Gedächtnisinhalten aufgebaut werden, die sich vor allem förderlich für den aktiven Suchprozess auswirken sollten. Also: Δ (Wiedererkennen) $< \Delta$ (Reproduzieren)

Statistisch wird dies zunächst dadurch untersucht, dass - getrennt und gemeinsam für die Materialarten - in einfachen Varianzanalysen die Gruppenunterschiede inkl. des linearen Trends geprüft werden. Außerdem sollten Post-hoc-Analysen nähere Aufschlüsse über paarweise Gruppenunterschiede liefern. Das entscheidende Ergebnis wird aber auch hier von Varianzanalysen mit Messwiederholung (Messwiederholungsfaktor Abrufmodus) für die einzelnen Informationsarten sowie aggregiert über alle Materialarten erwartet, wobei jeweils eine *Wechselwirkung Gruppe x Abrufmodus* postuliert wird.

2.2 Fragestellungen der Nachuntersuchung

Da sich die in den Hypothesen 1 und 2 formulierten Wechselwirkungen nicht nachweisen ließen (genauer siehe unten), sollte in einer ursprünglich nicht

geplanten Nachuntersuchung geklärt werden, ob die Darbietung des Gedächtnistests unmittelbar nach dem Anhören des Hörspiels die Effekte verschleierte. Aus diesem Grund sollte in einer Nachuntersuchung geklärt werden, ob die erwarteten Wechselwirkungen erst nach Ablauf eines längeren Zeitraums auftreten. Die Fragestellungen der Nachuntersuchung waren somit mit denen der Hauptuntersuchung identisch, allerdings wurde wegen des Stichprobenschwunds keine Prüfung der Abhängigkeit der Gedächtnisleistung vom Abrufmodus getrennt für die drei Materialarten vorgenommen.

Eine alternative oder zusätzliche Erklärung für die fehlenden Wechselwirkungen könnte darin zu finden sein, dass bei der Wahl der Kurzgeschichte und der Produktion des Hörspiels (s.u.) zuwenig darauf geachtet wurde, dass Informationen eingebaut wurden, die sich durch visuelle Vorstellungen besonders gut merken lassen. Bei Konstruktion des Fragebogens standen insbesondere kaum Objekte zur Verfügung, die vor allem durch Farbe, Musterung etc. gekennzeichnet sind. Praktisch alle abgefragten Objekte (außer Mahagoni) lassen sich auch durch haptische, gustatorische oder olfaktorische Wahrnehmung erfahren.

Um Hinweise zu bekommen, ob die abgefragten Begriffe bei den Normalsichtigen mit anderen Begriffen verbunden sind als bei den Blinden oder Sehbehinderten, haben wir die Versuchsteilnehmer- und -teilnehmerinnen der Nachuntersuchung zusätzlich gebeten, zu den Fragebogenitems „Spiegel“, „Mahagoni“, „Mineralwasser“, „Whisky“, „Stahltüre“ und „Wohnzimmer“ frei zu assoziieren. Die produzierten Assoziationen sollten lediglich grob daraufhin untersucht werden, ob die Normalsichtigen mehr „visuelle“ Begriffe als die Blinden und Sehbehinderten nennen.

3. Methode

3.1 Stichprobe

An der Untersuchung nahmen je 20 blinde, sehbehinderte und normalsichtige Personen aus Bayern im Alter von 16 bis 26 Jahren teil, einer der Blinden war 32 Jahre alt. Die Auswahl der 3 Experimentalgruppen erfolgte aufgrund der Art der Beschulung. Leider konnten nicht alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen in die Nachuntersuchung einbezogen werden (vgl. Tabelle 1).

Die Gruppe der *Normalsichtigen* rekrutierte sich aus Schüler/innen verschiedener Regelschulen sowie jungen Berufstätigen und Studierenden. Als *sehbehindert* galten Schüler/innen, die nicht als hochgradig sehbehindert galten (d.h. Sehstärke unter als Visus 1/20) und die seit der Einschulung Sehbehinderteneinrichtungen besucht hatten. Keiner der sehbehinderten Probanden bediente sich der Blindenschrift oder sonstigen blindentypischen Kommunikationsmitteln. Zur Wahrnehmung von Schriftgut waren alle sehbehinderten Teilnehmer/innen auf Großdruck und/oder auf Hilfsmittel wie Lupen, Lupebrillen oder Fernsehlesegeräten angewiesen.

Tabelle 1:
Verteilung der Stichprobe nach Schulbildung und Geschlecht

	Hauptuntersuchung		
	Normalsichtige Gesamt (weibl./männl)	Sehbehinderte Gesamt (weibl./männl)	Blinde Gesamt (weibl./männl)
Hauptschule	2 (--/2)	5 (2/3)	5 (1/4)
Realschule	13 (6/7)	11 (6/5)	10 (4/6)
Gymnasium	5 (4/1)	4 (1/3)	5 (4/1)
Gesamt	20	20	20
	Nachuntersuchung		
	Normalsichtige Gesamt (weibl./männl)	Sehbehinderte Gesamt (weibl./männl)	Blinde Gesamt (weibl./männl)
Hauptschule	1 (--/1)	1 (--/1)	1 (--/1)
Realschule	5 (3/2)	8 (5/3)	3 (1/2)
Gymnasium	2 (1/1)	1 (--/1)	3 (2/1)
Gesamt	8 (4/4)	10 (5/5)	7 (3/4)

Die Gruppe der *blinden* Versuchspersonen setzte sich überwiegend aus (ehemaligen) Schüler/innen der Bayerischen Landesschule für Blinde in München zusammen. Alle blinden Berufstätigen waren in einem blindenspezifischen Beruf (z.B. Telefonist, Stenotypist, Phonotypist) tätig. Unter den Versuchspersonen dieser Gruppe war kein hochgradig Sehbehinderter, größtenteils handelte es sich um Blinde ohne Restsehvermögen (etwa ab Visus 1/50). Alle blinden Teilnehmer und Teilnehmerinnen bedienen sich der Braille-Schrift bzw. der Blindenkurzschrift.

3.2 Untersuchungsmaterial

Alle Versuchspersonen sollten im Anschluss an ein Hörspiel einen darauf bezogenen Fragebogen beantworten. Als Grundlage für das knapp 30minütige *Hörspiel* diente die englischsprachige Kurzkriminalgeschichte „Bitter Almonds“ von Dorothy L. Sayers, die unseres Wissens bisher nicht in deutscher Übersetzung vorliegt bzw. zumindest nur wenig bekannt sein dürfte. Die Form einer Kriminalgeschichte wurde gewählt, um eine gleichmäßige Aufmerksamkeit der Versuchsteilnehmer und -teilnehmerinnen sicherzustellen. Das Hörspiel wurde in einem kleinen Studio mit Hilfe eines Tontechnikers produziert. Da die Sprecher und Sprecherinnen Laien waren, wurde jedoch keine professionelle Qualität erreicht.

Im *Fragebogen* wurden zunächst Angaben zum Alter, Geschlecht und zur momentan besuchten bzw. abgeschlossenen Schulart erhoben. Die Zugehörigkeit zur jeweiligen Sehschärfenkategorie wurde von der Versuchsleiterin festgehalten. Der eigentliche Fragebogen umfasste 36 Fragen zu eher nebensächlichen Details der Geschichte und zwar 14 Fragen nach numerischen Daten (Uhrzeiten, Geldbeträge, Ordnungszahlen, Mengenbeschreibungen),

10 Fragen nach Namen sowie 12 Fragen nach Objekten und ihrer Position im Raum. Jeweils die Hälfte der Fragen erforderte freies Reproduzieren und richtiges Wiedererkennen.

Beispiele (richtige Antworten kursiv):

zu 1) Wie lange war Frau Stinnesen schon beim Baron angestellt?

<input type="radio"/> 10 Jahre	<input type="radio"/> 15 Jahre	<input type="radio"/> 20 Jahre	<input type="radio"/> 25 Jahre	<input type="radio"/> 30 Jahre
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Um welche Uhrzeit sollte die Gerichtsverhandlung nach der Beratung fortgesetzt werden? (*um 17 Uhr*)

zu 2) Wie lautet der Nachname von Thomas?

<input type="radio"/> Wohlfahrt	<input type="radio"/> Osterer	<input type="radio"/> Reinhardt	<input type="radio"/> Lehmann	<input type="radio"/> Schmidbauer
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

Wie hieß der Verlag, in dem Frederic Seltmann gearbeitet hat? (*Holzmann Verlag*)

zu 3) Was hatte der Freiherr im Haus vergessen, als er es so hektisch verließ?

<input type="radio"/> seinen Hut	<input type="radio"/> seinen Regenschirm	<input type="radio"/> seine Handschuhe	<input type="radio"/> seine Tasche	<input type="radio"/> seinen Schal
----------------------------------	--	--	------------------------------------	------------------------------------

Wo stand der Tisch, an den sich der Freiherr, während des Gesprächs mit seinem Vater in der Bibliothek, setzte? (*am Kamin*)

Der Fragebogen wurde in 18 pt Schrift sowohl den normalsichtigen, als auch den sehbehinderten Probanden vorgelegt. Die blinden Versuchspersonen erhielten den Fragebogen entweder in 8-Punkt-Blindenpunktschrift oder in ASCII-Code auf Diskette abgespeichert. Bei letzterer Variante schrieben die blinden Teilnehmer und Teilnehmerinnen ihre Antworten direkt in den Text, speicherten ihn und gaben die Diskette zurück. Mit der gedruckten Version des Fragebogens ergab sich bei den Blinden das Problem, dass für Blinde ohne Computerkenntnisse eher die 6-Punkt-Schrift üblich ist. Außerdem waren einige Blinde auch nur in der Blindenkurzschrift geübt. In diesen Fällen wurden die Fragen vorgelesen.

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurde den Versuchspersonen nach Beantwortung des Fragebogens die sechs oben genannten Begriffe zum freien Assoziieren vorgelegt. Die Versuchsleiterin schrieb die produzierten Begriffe mit. Die von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen produzierten Assoziationen wurden Kategorien zugeordnet, von denen hier nur über „visuelle“ vs. andere berichtet werden soll. Als „visuell“ wurden beispielsweise folgende Assoziationen gewertet: „gelb“, „Eiweiß“ zu „Spiegelei“; „dunkel“ zu „Mahagoni“; „durchsichtig“ zu „Mineralwasser“, „durchsichtig“ zu „Whisky“; „silbrig“, „hässlich“ zu „Stahltüre“. Gewertet wurden jeweils die ersten (maximal) fünf Assoziationen.

3.3 Durchführung der Untersuchung

Den Probanden wurde vor dem Untersuchungstermin neben allgemein gehaltenen Informationen zur Studie mitgeteilt, dass die Aufgabe darin bestehe, ein Hörspiel anzuhören und anschließend darauf bezogene Fragen zu beantworten. Der Versuch wurde teils mit Einzelpersonen, teils in Gruppen mit drei bis acht Teilnehmern und Teilnehmerinnen durchgeführt.

Zu Beginn der Untersuchung wurden die Versuchspersonen jeweils instruiert, dass sie nach dem Anhören eines 30minütigen Hörspiels einen Fragebogen beantworten sollten. Direkt im Anschluss an die Geschichte wurden die Teilnehmer und Teilnehmerinnen zunächst aufgefordert, ihre Vermutungen über die Art der Fragen in Stichworten festzuhalten (Kontrolle, ob die abge-

fragten Informationen beiläufig aufgenommen wurden). Anschließend beantworteten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer selbständig den Fragebogen. Einigen blinden Versuchspersonen, die Probleme mit der 8-Punkt-Schrift des Fragebogens hatten, wurden nach Bedarf einzelne Fragen laut vorgelesen. Ca. die Hälfte der Sehbehinderten bearbeitete den Fragebogen mit Hilfe eines Fernsehlesegerät.

Kurzzeitig erwogen wir, die Normalsichtigen und Sehbehinderten das Hörspiel mit verbundenen Augen anhören zu lassen. Damit hätten wir jedoch die Normalsichtigen mit einer gänzlich ungewohnten Situation konfrontiert, was die ökologische Validität der Aufgabe stark eingeschränkt und die intendierte Realitätsnähe in Frage gestellt hätte. Um den Normalsichtigen eine möglichst gute Konzentration zu ermöglichen, wurde darauf geachtet, die Untersuchungen in möglichst reizarmen Räumen durchzuführen. Beispielsweise nahm der Großteil der Normalsichtigen in einem leeren Klassenzimmer ohne Wandschmuck am Versuch teil.

Bei der Terminabsprache für die Nachuntersuchung, die ausschließlich in Einzelsitzungen ca. acht Wochen nach der Hauptuntersuchung durchgeführt wurde, wurden keine Informationen über die Art der Aufgabenstellung gegeben. Erst bei Untersuchungsbeginn wurde den Probanden erklärt, dass sie den Fragebogen ein zweites mal und anschließend eine kurze mündliche Aufgabe bearbeiten sollten.

3.4 Auswertung

Die Kontrolle, welche Aufgabenstellung die Versuchspersonen vermuteten, ergab, dass lediglich ein Teilnehmer Fragen nach Details der Geschichte erwartete. Insgesamt 50 der 60 Versuchspersonen vermuteten Fragen zum Text, nach dem Mörder bzw. hatten keine Vorstellung von der Art der Fragen. Insgesamt kann somit davon ausgegangen werden, dass die Versuchspersonen den tatsächlich abgefragten Informationen keine besondere Aufmerksamkeit zukommen ließen.

Für jede richtige Antwort im Fragebogen wurde 1 Punkt vergeben. Anschließend wurden die Antworten zu folgenden Skalen summiert:

- Zahlen Wiedererkennen und Reproduzieren:
je 7 Items; Gesamtleistung: 14 Items.
- Namen Wiedererkennen und Reproduzieren:
je 5 Items; Gesamtleistung: 10 Items.
- Objekte Wiedererkennen und Reproduzieren:
je 6 Items; Gesamtleistung: 12 Items.

Die Auswertung erfolgte varianzanalytisch (mittels SPSS for Windows). Für Ergebnisse, die im vorliegenden Beitrag als signifikant bezeichnet werden, gilt stets $p < .05$. Soweit auch Ergebnisse mit einem $p < .10$ (als Trends) berichtet werden, wird gesondert auf das Signifikanzniveau hingewiesen.

Mögliche Alterseffekte wurden grob kontrolliert: Die Gedächtnisleistung korrelierte lediglich in der Gruppe der normalsichtigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer deutlich mit dem Alter ($r=0,76$; Durchschnittsalter: $M=18,7$ Jahre, $s=2,6$), nicht jedoch bei den sehbehinderten ($r=0,00$; Durchschnittsalter: $M=19,1$ Jahre, $s=3,4$) und blinden ($r=-0,11$; Durchschnittsalter: $M=20,2$ Jahre, $s=5,0$). Die erwartete Überlegenheit der Blinden kann damit nicht auf deren höheres Alter zurückgeführt werden.

Auswertung und Verrechnungen der Nachuntersuchung erfolgten für den Fragebogen wie in der Hauptuntersuchung. Eine Kontrolle des Effektes des Alters der Versuchspersonen analog zu dem in der Hauptuntersuchung ergab lediglich für die Normalsichtigen eine nennenswerte, wenngleich nichtsignifikante Korrelation zwischen Alter und Gedächtnisleistung ($r=0,61$, $p=0,11$; Alter: $M=19,5$, $s=3,6$). Für die Blinden ($r=-0,24$; Alter: $M=21,7$, $s=5,9$) und Sehbehinderten ($r=0,36$; Alter: $M=20,1$, $s=4,3$) waren die Korrelationen nicht signifikant.

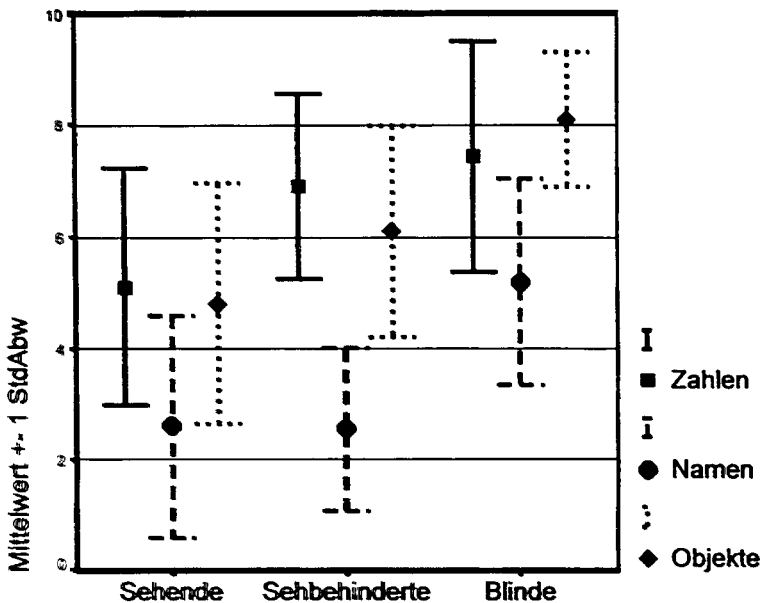
4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Hauptuntersuchung

Gruppenunterschiede bzgl. der Art abgefragter Information

Wie Abbildung 2 zeigt, stellen die Blinden bei allen Vergleichen die leistungsstärkste Gruppe dar. Die Sehbehinderten liegen bei den Zahlen und

Abbildung 2:
Reproduktionsleistungen der 3 Untersuchungsgruppen für jede der 3 Materialarten in der Hauptuntersuchung (Mittelwerte und Standardabweichungen)



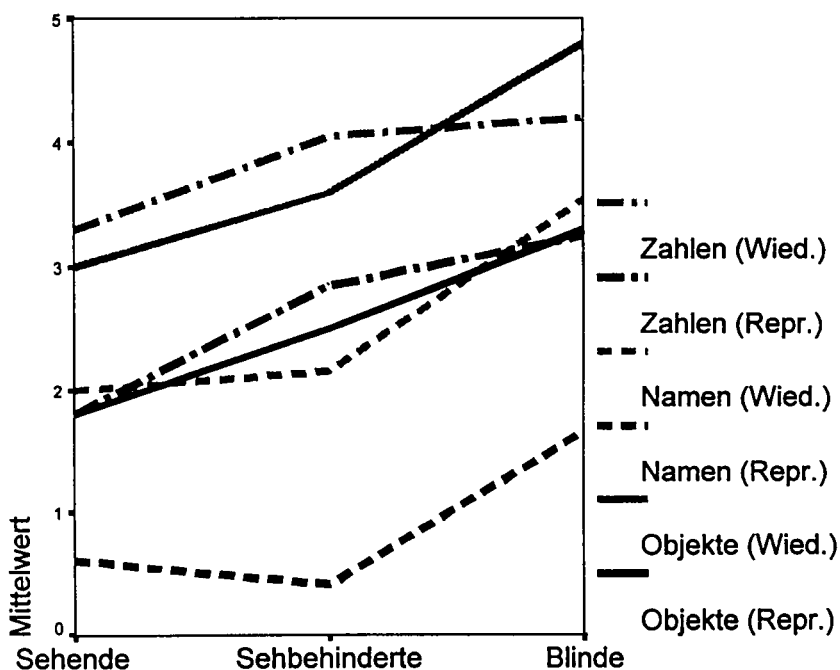
Objekten in etwa zwischen den Blinden und den Normalsehenden, bei den Namen erzielen sie dasselbe Niveau wie letztere Gruppe. Alle Vergleiche waren signifikant, die Post-hoc-Vergleiche mit dem Student-Newman-Keuls-Test ergaben u.a. stets eine signifikante Überlegenheit der Blinden über die Normalsichtigen. Bei Zahlen und Objekten sowie bei der Gesamtleistung ließ sich ein klarer linearer Trend nachweisen, bei den Namen war die Abweichung von der Linearität signifikant.

Zwischen dem Material (Zahlen, Namen, Objekte) und der Gruppenzugehörigkeit trat - wie erwartete - tatsächlich eine signifikante Wechselwirkungen auf ($F=3,24$, $p<0,05$). Diese kam allerdings dadurch zustande, dass die Sehbehinderten bei den Namen nur das Niveau der normalsichtigen Versuchspersonen erreichten. Der Effekt verschwindet daher auch, wenn man nur die Normalsichtigen und die Blinden in die Analyse einbezieht oder wenn man die Analyse lediglich für Zahlen und Objekte durchführt. Auch wenn man die Analyse getrennt für die Abrufmodi Wiedererkennen und Reproduzieren rechnet, ergibt sich dasselbe Bild.

Effekte des Informationsabfragemodus

Zunächst ist festzuhalten, dass alle acht einfachen Varianzanalysen für die in Abbildung 3 dargestellten Variablen signifikante Ergebnisse lieferten (für

Abbildung 3:
Leistungen im freien Reproduzieren (Repr.) und im Wiedererkennen (Wied.) von Namen, Zahlen und Objekten (sowie für die Gesamtleistung) für die 3 Untersuchungsgruppen in der Hauptuntersuchung (Mittelwerte)



das Wiedererkennen von Zahlen allerdings nur auf dem 10%-Ni veau). Zwischen der Art der Informationsabfrage (Reproduzieren vs. Wiedererkennen) und der Gruppenzugehörigkeit ergaben sich allerdings - entgegen den Erwartungen - keine Wechselwirkungen. Dies gilt sowohl für die einzelnen Materialarten (Zahlen, Namen, Objekte) wie für die Gesamtleistung.

Vorläufige Zusammenfassung der Ergebnisse

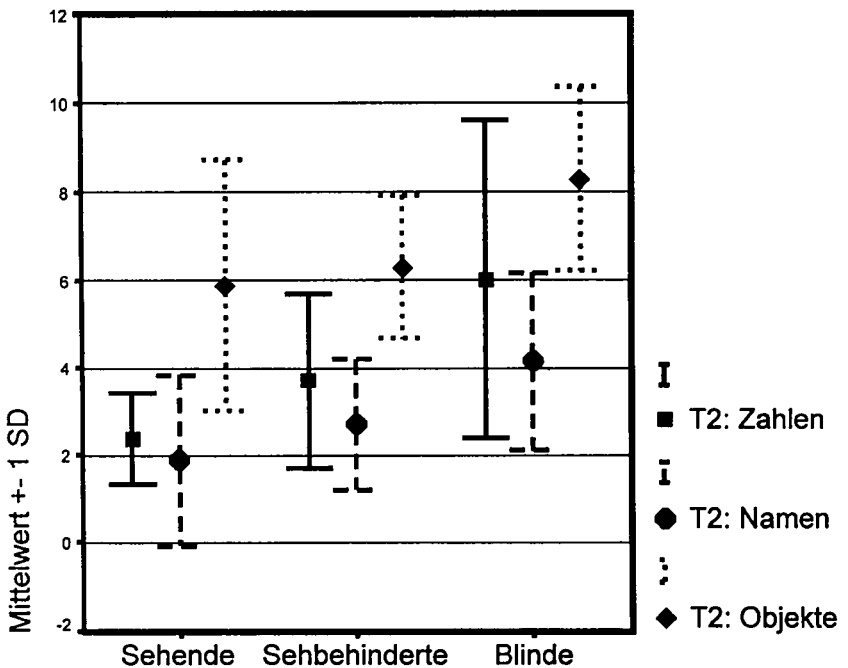
Zunächst kann festgehalten werden, dass - wie erwartet - die blinden Versuchspersonen die besten Erinnerungsleistungen zeigten. Allerdings ließen sich die zentralen Vermutungen zu den Wechselwirkungen zwischen der Untersuchungsgruppe und insbesondere der Materialart nicht bestätigen. Letztlich ist damit nur gezeigt, dass bei auditiv wahrgenommener Information Blinde (quantitativ) bessere Informationsverarbeitung und Erinnerungsleistungen zeigen. Aussagen über die spezifische Art, die Qualität der Informationsverarbeitung bei blinden, sehbehinderten und normalsichtigen Personen können nicht getroffen werden.

4.2 Ergebnisse der Nachuntersuchung

Langzeiteffekte

Wie Abbildung 4 veranschaulicht, zeigen sich die erwarteten Wechselwirkungen auch nach acht Wochen nicht. Nach wie vor finden sich - außer bei

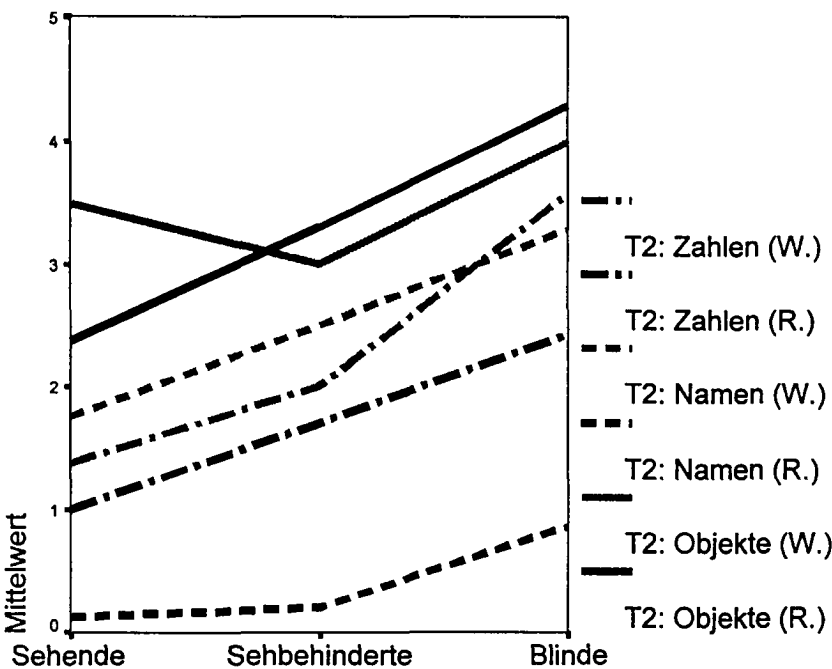
Abbildung 4:
Reproduktionsleistungen der 3 Untersuchungsgruppen für jede der 3 Materialarten in der Nachuntersuchung (Mittelwerte und Standardabweichungen)



den konkreten Objekten - signifikante Unterschiede (für die Namen: $p < 0,10$), wobei die Blinden sich im Post-hoc-Test bei den Zahlen den Normal-sichtigen, in der Gesamtleistung auch den Sehbehinderten als überlegen erweisen. Bei allen Vergleichen (Materialarten, Gesamtleistung) ist ein linearer Trend über die drei Gruppen hinweg nachweisbar. Die Interaktion Materialart x Gruppe ist allerdings auch in der Nachuntersuchung nicht signifikant.

Die Abbildung 5 veranschaulicht die Nachtest-Leistungen der Gruppen getrennt für die Abrufmodi Wiedererkennen und Reproduzieren. Schwache Gruppenunterschiede finden sich für das Wiedererkennen von Zahlen und Namen ($p < 0,10$), der Gesamtwert liefert immerhin ein signifikantes Ergebnis. Der lineare Trend ist in diesen Fällen ebenfalls signifikant, die Blinden erweisen sich - außer bei der Skale Wiedererkennen von Namen - den Normal-sichtigen in den Post-hoc-Tests als überlegen. Beim aktiven Reproduzieren finden sich signifikante Gruppenunterschiede lediglich für die Objekte sowie die Gesamtleistung, wobei sich auch hier neben dem linearen Trend eine Überlegenheit der Blinden über die Normalsichtigen und Sehbehinderten zeigte. Hier wird in der Varianzanalyse mit Messwiederholung die Interaktion Abrufmodus x Gruppe für die Objekte immerhin auf dem 10%-

Abbildung 5:
Leistungen im freien Reproduzieren (R.) und im Wiedererkennen (W.) von Namen, Zahlen und Objekten (sowie für die Gesamtleistung) für die 3 Untersuchungsgruppen in der Nachuntersuchung (Mittelwerte)



Niveau signifikant ($F=2,98$, $p=0,07$), worin sich wie erwartet eine Überlegenheit der blinden Versuchspersonen beim aktiven Reproduzieren im Vergleich zum Wiedererkennen zeigt. Die Sehbehinderten liegen mit ihren Leistungen auch hier zwischen den Blinden und den Normalsichtigen.

Assoziationen

Tabelle 2 kann entnommen werden, welcher Anteil Assoziationen mit visuellem Charakter die drei Untersuchungsgruppen produzierten. Die Inspektion dieser Anteile weist tatsächlich auf Unterschiede in den Assoziationen hin. Zum einen produzieren die Blinden pro Item deutlich weniger Assoziationen als die Normalsichtigen und Sehbehinderten, die sich hierin nicht unterscheiden. Andererseits assoziieren die Normalsichtigen mehr Begriffe mit visuellem Charakter, wobei die Unterschiede aber nur für das Item „Spiegelei“ sowie die Summe über alle Begriffe als signifikant nachgewiesen werden können.

Dieser Befund scheint somit zunächst die Vermutung zu stützen, dass die Blinden bei den konkreten Objekten weniger auf visuelle Vorstellungen zurückgreifen können und dass ihre Assoziationsfelder insgesamt weniger umfangreich sind. Andererseits lassen die hier nicht mitgeteilten Assoziationen nicht vermuten, dass Blinde bei konkreten, gut visualisierbaren Objekten bessere oder schlechtere Gedächtnisleistungen als Normalsichtigen zeigen. Die Rolle visueller Assoziationen wird einerseits durch gustatorische Begriffe („schmeckt lecker“, „salzig“, „würzig“) übernommen, andererseits werden mehr sonstige nichtvisuelle Assoziationen zu Schemas (z.B.: „Wohnzimmer“: „Fernseher“, „Couch“ etc.) oder Skripts („Spiegelei“: „Pfanne“, „umdrehen“, „braten“) produziert.

Tabelle 2:

Anzahl der Assoziationen mit visuellem Charakter (N_V , in Klammern: %=Prozent) an den Assoziationen insgesamt (N_{Ges} ; in Klammern: M=Mittelwert produzierter Assoziationen pro V_{pn} und Item) je Item für die Untersuchungsgruppen

Item	Normalsichtige			Sehbehinderte			Blinde			Gesamt		
	N_V (%)	N	(M)	N_V (%)	N	(M)	N_V (%)	N	(M)	N_V (%)	N	(M)
Spiegelei ($p<.01$)	11 (28,2)	39 (4,9)		2 (4,4)	45 (4,5)		1 (3,7)	27 (3,9)		14 (12,6)	111 (4,4)	
Mahagoni	7 (21,9)	32 (4,0)		5 (12,8)	39 (3,9)		1 (4,3)	23 (3,3)		13 (13,8)	94 (3,8)	
Mineralwasser	6 (16,7)	36 (4,5)		4 (8,3)	48 (4,8)		1 (4,2)	24 (3,4)		11 (10,2)	108 (4,3)	
Wohnzimmer	-- (--)	38 (4,8)		-- (--)	46 (4,6)		-- (--)	27 (3,9)		-- (--)	111 (4,4)	
Whisky	1 (2,7)	37 (4,6)		2 (4,4)	46 (4,6)		-- (--)	23 (3,3)		3 (2,8)	106 (4,2)	
Stahltüre	4 (11,1)	36 (4,5)		4 (9,5)	42 (4,2)		-- (--)	24 (3,4)		8 (7,8)	102 (4,1)	
Gesamt ($p<.01$)	29 (13,3)	218 (4,5)		17 (6,2)	275 (4,5)		3 (2,0)	151 (3,6)		49 (7,6)	644 (4,3)	

5. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

5.1 *Zur Funktionsweise des Gedächtnisses bei Sehbehinderten und Blinden*

Insgesamt zeigte sich in unserer Studie - deutlicher als erwartet - eine Überlegenheit der blinden Versuchsteilnehmer und -teilnehmerinnen gegenüber den sehbehinderten und normalsichtigen. Die Vermutungen über die Wechselwirkungen zwischen Ausmaß der Sehbehinderung und Material bzw. Abrufmodus konnten jedoch nicht bestätigt werden, wenngleich in der Nachuntersuchung immerhin Hinweise für eine Wechselwirkung mit dem Abrufmodus gefunden werden konnten. Für die dennoch teilweise erwartungswidrigen Befunde kommen vorläufig drei Erklärungen in Frage: Stichprobeneffekte, Methodeneffekte sowie theoriegeleitete Erklärungen.

Stichprobeneffekte

Möglicherweise erzielen Blinde und Sehbehinderte nur Schulabschlüsse wie normalsichtige Personen, wenn ihr kognitiver Apparat vergleichsweise leistungsfähiger ist. Zudem wird in der Literatur vermutet, dass Blinde ihre Behinderung in der visuellen Wahrnehmung gerade durch erheblich erhöhte Gedächtnisleistung kompensieren, so dass vor allem Blinde und Sehbehinderte mit besonders leistungsfähigem Gedächtnis höhere Schulabschlüsse erreichen. Von daher erscheint die Parallelisierung der Stichproben nach Schul- bzw. Vorbildung und Alter fragwürdig. Allerdings scheint uns das Stichprobenproblem bei Untersuchungen dem betroffenen Personenkreis grundsätzlich kaum lösbar. Repräsentativität kann schon von daher nicht erreicht werden, als in den Fördereinrichtungen z.T. eher intelligenzschwache Blinde beschult werden, für die eine Förderung in Integrationsklassen nicht in Frage kommt.

Methodeneffekte

Trotz der oben skizzierten Vorteile bringt ein Hörspiel als Methode zur Untersuchung von Gedächtnisphänomenen einige Nachteile mit sich. Erstens kann auch bei erheblicher Anstrengung nicht gewährleistet werden, dass alle Versuchspersonen gleichermaßen zum intensiven Zuhören motiviert werden. Sicherlich haben unsere Versuchsteilnehmer und -teilnehmerinnen das Hörspiel als unterschiedlich spannend wahrgenommen. Damit hängt zusammen, dass die Steuerung der Aufmerksamkeit auf die Einzelheiten der Geschichte nicht genau kontrolliert werden kann. Möglicherweise sind Blinde und auch Sehbehinderte generell höher motiviert, sich auf ein Hörspiel zu konzentrieren, als Normalsichtige.

Weiter erwies es sich als schwierig, in der Kriminalkurzgeschichte passende Items für den Fragebogen im Hörspiel zu finden bzw. unauffällig einzubauen. Beispielsweise war es nicht möglich, Begriffe wie „Sonnenuntergang“, bei denen Blinden sinnliche Erfahrungen völlig fehlen, in die Geschichte zu integrieren. Der umgekehrte Weg, erst geeignete Items zu konstruieren und

dann dazu ein Hörspiel zu schreiben, hätte unsere schriftstellerische Kompetenzen jedoch überfordert.

Theoretische/Inhaltliche Interpretation

(1) Zur Vermutung einer größeren Verarbeitungstiefe bei Blinden

Die zentrale Vermutung einer tieferen Informationsverarbeitung bei blinden Personen ist gut kompatibel mit unseren Befunden. Dass Sehbehinderte tatsächlich eine Position zwischen Normalsichtigen und Blinden einnehmen, kann vorläufig dahingehend interpretiert werden, dass mit zunehmender Sehschädigung auditive Informationen tiefer verarbeitet werden.

Unsere Ergebnisse bestätigen für nichtintentionales Lernen eine Reihe von Befunden zur auditiven Informationsverarbeitung und zum intentionalen Lernen Blinder. Beispielsweise fanden Niemeyer & Starlinger (1981), dass Personen nach längerer Blindheit auditive Informationen besser verarbeiten als Sehende, indem sie bereits Vorteile bei der Verarbeitung sensorischer (auditiver) Information haben: Ihnen genügt beispielsweise ein geringerer Sprachschallpegel, und sie schirmen sich besser gegenüber Störgeräuschen ab. Nach einer Studie von Pring (1988) richten Blinde mehr Aufmerksamkeit auf die Verarbeitung sensorischer Prozesse, wenngleich dieser Autor keine eindeutige Überlegenheit blinder Versuchspersonen berichtet.

(2) Zur Rolle visueller Vorstellungsbilder

Die vermutete Rolle visueller Vorstellungsbilder bei der Verarbeitung konkreter Begriffe konnte nicht bestätigt werden: Wechselwirkungen zwischen der Materialart und dem Ausmaß der Sehschädigung konnten nicht gefunden werden. Dies kann zunächst dahingehend interpretiert werden, dass sich Blinde, Sehbehinderte und Normalsichtige bezüglich der *Qualität der Informationsverarbeitung im Arbeitsgedächtnis* nicht unterscheiden, was auch andere, in den Datenbanken Psyclit und Psydex aufgeführten Untersuchungen (allerdings unterschiedlicher Qualität!) belegen.

Es sei aber nicht verschwiegen, dass in der Literatur einige Befunde diskutiert werden, die durchaus für Unterschiede in der Informationsverarbeitung von Blinden und Sehbehinderten sprechen. So lieferten Cornoldi und Mitarbeiter Hinweise, dass Blinde Probleme bei der gleichzeitigen Verarbeitung mehrerer visueller Vorstellungsbilder sowie beim seriellen Lernen solcher Bilder haben (z.B. Cornoldi, de-Beni, Roncari & Romano, 1989; Cornoldi, Cortesi & Preti, 1991). Im deutschen Sprachraum berichtete jüngst Dobslaw (1993), dass Blinde Objekte sukzessiv explorieren und sich schwer tun, aufgenommene Informationen zu einem Gesamtbild zusammenzusetzen.

Unsere Befunde lassen sich gut mit einer *Kapazitätshypothese* vereinbaren, nach der Blinde ihre für die Verarbeitung visueller Informationen nicht benötigte Gedächtniskapazität zur Verarbeitung anderer Informationen nutzen können. Hierfür sprechen insbesondere die Befunde von Alho et al. (1993), die anhand von evozierten Potentialen fanden, dass Areale des Cortex, die bei Normalsichtigen für die Verarbeitung visueller Reize zuständig sind, bei Blinden auch für die Verarbeitung auditiver Reize aktiviert werden und offen-

sichtlich auch der unwillkürlichen Aufmerksamkeit dienen (vgl. auch die ähnlichen Befunde von Röder, Rösler & Hennighausen 1997).

(3) Zur Speicherung des Wissens im Langzeitgedächtnis

In unserer Nachuntersuchung fanden wir, dass Blinde im Vergleich zu Sehbehinderten und Normalsichtigen etwas weniger visuelle und auch insgesamt weniger Assoziationen produzierten. Deutlichere Ergebnisse berichten Mythili & Padmapriya (1987) für eine indische Stichprobe: Normalsichtige generierten bei einer Paar-Assoziationsaufgabe mehr visuelle Bilder als Blinde (und Taube).

Dagegen fand Sekowski (1989) an einer Stichprobe von 10 blinden (polnischen) Kindern, dass Blinde Ersatzvorstellungen für visuelle Begriffe bzw. - wie der Autor formuliert - für Anschauungsinhalte, die ihrer Erfahrung nicht zugänglich sind, konstruieren, die mit den wirklichen Bedeutungen und Funktionen gut übereinstimmen. Die Ergebnisse werden vom Autor als Beleg dafür verstanden, dass Blinde die fehlenden visuellen Erfahrungen durch andere Wahrnehmungssysteme sowie durch Begriffsbildungs-, Analogie- und andere Denkprozesse kompensieren.

Aufgrund dieser und unseren eigenen zentralen Befunde würden wir somit argumentieren, dass Blinde, Sehbehinderte und Normalsichtige sich zwar in ihren Begriffsinhalten, Schemata oder Assoziationen unterscheiden, dass die unterschiedlichen Wortbedeutungsfelder jedoch gleichermaßen für die Bewältigung kognitiver Aufgaben geeignet sind.

6. Mögliche Folgerungen für den Unterricht mit Sehgeschädigten

Wenn sehbehinderte und blinde Schülerinnen und Schüler akustisch wahrgenommene Informationen besser verarbeiten und dauerhafter speichern als normalsichtige Schülerinnen und Schüler, stellt sich die Frage, inwieweit sich diese beeindruckenden Gedächtnisleistungen gerade auch bei nichtintentional gelerntem Material für den Unterricht Sehgeschädigter nutzen lassen.

Im Unterricht für Blinde findet seit jeher akustische Methodik starke Beachtung. Bei Sehbehinderten hingegen ist strittig, wie das Verhältnis von visuellen und akustischen Medien gestaltet werden sollte. So betont Mersi (1975), dass Sehbehinderte nach dem Prinzip der „Seherziehung“ eher sehend lernen sollten, um die visuelle Wahrnehmung zu verbessern und eine größere visuelle Effizienz zu erreichen. Allerdings betont der Autor auch, dass sich im Unterricht Sehbehinderter verschiedene – auch akustische – Medien abwechseln sollten, um einer Übermüdung durch allzu häufiges Arbeiten mit insbesondere schriftlichem Material vorzubeugen.

In Hinblick auf die Integration blinder und sehbehinderter Schülerinnen und Schüler in Regelschulen wäre es günstig, die Potentiale Sehgeschädigter

bzgl. der Verarbeitung und Speicherung beiläufig aufgenommener akustischer Information zu nützen und die Fähigkeiten der Normalsichtigen in diesem Zusammenhang zu fördern. Unterrichtsmethoden wie Freiarbeit und Lernzirkel bieten die Möglichkeit zur Schaffung individueller Lernsituationen. Verschiedene Tonträger wie CDs und Kassetten werden den Lernenden zur Verfügung gestellt. Über einen Kopfhörer kann die akustische Information in beliebiger Lautstärke auch mehrmals abgehört werden.

Sowohl Mersi (1975) als auch Rath (1987) erörtern didaktische Besonderheiten im Unterricht mit Sehbehinderten fast ausschließlich unter dem Aspekt visueller Sehhilfen oder der Verbesserung von bildhaften Darstellungen. Unter Wechsel von Medien wird konkret Wechsel verschiedener visueller Medien wie Videos, Filme oder Diavorträge verstanden, bei denen stets auch visuelle Informationen dargeboten werden, während akustische Medien im engeren Sinne so gut wie keine Beachtung finden. Es gibt aber mittlerweile eine große Vielfalt an Hörbüchern und auf Tonträger aufgesprochene Zeitungen und Zeitschriften, die sich gut im Unterricht einsetzen lassen.

Die Ergebnisse unserer Studie geben schließlich Anlass zu der Erwartung, dass Sehbehinderte Informationen, die rein akustisch dargeboten werden, gut nutzen können. Selbstverständlich wenden wir uns nicht gegen die gezielte Förderung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit, wir plädieren aber dafür, gerade bei Sehbehinderten nicht einseitig auf die Schulung des Sehsinns zu setzen, sondern im Interesse des Lernerfolgs, gerade zum Aufbau von Wissen akustische Medien stärker als bisher einzusetzen. Der Nutzen rein akustischer Medien für den Unterricht Sehbehinderter könnte im Interesse einer Effizienzsteigerung des Sehsinns bisher unterschätzt worden sein.

Bechheim (1995) will mit seinem Training erreichen, dass einmal – oft in kurzer Zeit - erfasste visuelle Informationen sicher behalten und jederzeit wie auf einer „inneren Leinwand“ abgerufen werden kann. Auf der Grundlage unserer Befunde könnte hinsichtlich vorhandener Ressourcen in der Speicherung beiläufig wahrgenommener akustischer Information bei Sehgeschädigten ein solches Training unterstützt und erweitert werden.

Vielversprechend erscheint die Untersuchung der Frage, ob durch den Einsatz auditiver Medien eine Entlastung sehbehinderter oder auch blinder Schüler/innen erreicht werden könnte, die letztlich zu einer Verbesserung des Lernerfolgs führt. Gerade für Sehbehinderte ist schließlich auch nach Ansicht der KMK (1980) „Unterricht über das Auge [...] oft mit erhöhter Anstrengung verbunden, die zu rascher Ermüdung führen kann“ (S. 5). Denkbar wäre auch, dass unterschiedlich stark sehgeschädigte Personen von der Darbietung auditiver Medien unterschiedlich stark profitieren.

Die Befunde unserer Studie zeigen zudem, dass bei der Gestaltung auditiver Medien darauf geachtet werden muss, dass auch nebensächliche Information mitgelernt wird. Nichtintentionales Lernen kann einerseits gezielt genutzt werden, indem akustisch dargebotene Texte Wissen vermitteln, also die Kognition ansprechen und dazu passende Geräusche oder Musik die

Emotion ansprechen und damit die Integration der Information in ein vorhandenes Wissensnetz erleichtern. Andererseits weisen unsere Ergebnisse auf die mögliche Gefahr hin, dass als unwesentlich erachtete Inhalte unerwünschterweise mitgelernt werden können, was ja auch die Forschung zum Lernen von gelesenen Texten bei nichtbehinderten Personen zeigt.

Die gezielte Umsetzung der Ergebnisse unserer Studie im Rahmen einer an die besonderen Fähigkeiten der Sehbehinderten beim nichtintentionalen Lernen akustisch dargebotener Information angepassten Unterrichtsmethodik bietet folgende Chancen:

- Bei sehgeschädigten Schülerinnen und Schülern vorhandene Ressourcen im Bereich der Gedächtnisleistung werden genutzt und damit der Lernerfolg unterstützt oder sogar gesteigert.
- Die Integration blinder und Sehbehinderter Schülerinnen und Schüler in Regelschulen wird erleichtert, da fehlende Sehleistung besser kompensiert werden kann.
- Die Verarbeitung und Speicherung akustisch dargebotener Information auch beim nichtintentionalen Lernen bei nichtbehinderten Personen wird gefördert.

Literatur

- Ahrbeck, B., & Rath, W. (1999). Blinde Menschen. In J. Fengler & G. Jansen (Hrsg.), *Handbuch der Heilpädagogischen Psychologie* (3. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Ahrbeck, B., & Rath, W. (1999). Sehbehinderte Menschen. In J. Fengler & G. Jansen (Hrsg.), *Handbuch der Heilpädagogischen Psychologie* (3. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Alho, K., Kujala, T., Paavilainen, P., Summala, H., & et-al (1993). Auditory processing in visual brain areas of the early blind: Evidence from event-related potentials. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 86, 418-427.
- Baddeley, A. (1991). *Human Memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bechheim, H.-J. (1995). Training des visuellen Gedächtnisses sehbehinderter Schüler – eine Möglichkeit der Kompensation fehlender Sehleistung durch effektive Nutzung des Gehirns. blind sehbehindert, 4/95, S. 235 - 243
- Büttner, G. (1992). *Verarbeitung von simultan und sukzessiv dargebotenem Material im visuellen Kurzzeitgedächtnis Gehörloser*. Frankfurt am Main: Lang.
- Cornoldi, C., de-Beni, R., Roncari, S., & Romano, S. (1989). The effects of imagery instructions on total congenital blind recall. Third Conference of the European Society for Cognitive Psychology Symposium: Imagery and the processing of visuospatial representations (1988, Cambridge, England). *European Journal of Cognitive Psychology*, 1, 321-331.
- Cornoldi, C., Cortesi, A., & Preti, D. (1991). Individual differences in the capacity limitations of visuospatial short-term memory: Research on sighted and totally congenitally blind people. *Memory and Cognition*, 19, 459-468.
- Dalferth, B. (1966). Untersuchungen zum Wort- und Zahlengedächtnis bei sehgeschädigten Kindern. *Der Blindenfreund*, 1, 1-13.
- Dobslaw, G. (1993). „Da kann ich nur das Wort sagen“. Münster: Waxmann.

- Engelkamp, J. (1991). *Das menschliche Gedächtnis*. (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Haider, H. (1993). Was ist implizit am impliziten Wissen und Lernen? *Sprache und Kognition*, 12, 44-52.
- Heller, K. A. (1973). *Intelligenzmessung*. Villingen: Neckarverlag.
- Hoffmann, J. (1993). Unbewußtes Lernen - eine besondere Lernform? *Psychologische Rundschau*, 44, 75-89.
- Hudelmayer, D. (1970). *Nicht-sprachliches Lernen von Begriffen*. Dissertation, Universität Tübingen, Philosophische Fakultät.
- Hudelmayer, D. (1975). Die Erziehung Blinder. In Deutscher Bildungsrat (Hg.), *Sonderpädagogik 5 (=Gutachten und Studien der Bildungskommission Bd. 52)* (S. 17-137). Stuttgart: Klett.
- KMK - Kultusministerkonferenz (1979). *Empfehlungen für den Unterricht in der Schule für Blinde (Sonderschule)*. Neuwied: Luchterhand.
- KMK - Kultusministerkonferenz (1980). *Empfehlungen für den Unterricht in der Schule für Sehbehinderte (Sonderschule)*. Neuwied: Luchterhand.
- Mersi, F. (1975). Die Erziehung Sehbehinderter. In Deutscher Bildungsrat (Hg.), *Sonderpädagogik 5 (=Gutachten und Studien der Bildungskommission Bd. 52)* (S. 139-223). Stuttgart: Klett.
- Mythili, S. P., & Padmapriya, V. (1987). Paired associate learning with auditory and visual imagery among blind, deaf and normal children. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 13, 48-56.
- Niemeyer, W., & Starlinger, I. (1981). Do the blind hear better? *Audiology*, 20, 510-515.
- Paivio, A. (1971). Imagery and verbal processes. *Journal of Experimental Psychology*, 80, 279-285.
- Pring, L. (1988). The "reverse-generation" effect: A comparison of memory performance between blind and sighted children. *British Journal of Psychology*, 79, 387-400.
- Rath, W. (1987). *Sehbehindertenpädagogik*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Rath, W. (1994). Blindheit, Sehbehinderung. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 10, 658-663.
- Röder, B., Rösler, F., & Hennighausen, E. (1997). Different cortical activation patterns in blind and sighted humans during encoding and transformation of haptic images. *Psychophysiology*, 34, 292-307.
- Sekowski, A. (1989). Untersuchungen über Ersatzvorstellungen bei Blinden. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 40, 717-722.

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Christoph Perleth
 Universität Rostock, Institut für Pädagogische Psychologie
 August-Bebel-Str. 28, 18051 Rostock
 Tel.: 0381 / 498 2650, Fax: 0381 /498 2684
 e-mail: christoph.perleth@philfak.uni-rostock.de
 Iris Effinger
 Schulberatungsstelle Oberbayern-Ost
 Beetzstraße 4, 81679 München
 Tel.: 089 / 98 29 55 10